

Beschreibung

Strömungsführungskörper

- 5 Die Erfindung betrifft einen Strömungsführungskörper zur getrennten Führung eines Kühlfluidzustroms und eines Kühlfluidabstroms für geschlossen gekühlte Brennkammern von Turbinen.

10 Geschlossen gekühlte Brennkammern von Turbinen können in ihrer Wandung beispielsweise eine Hohlkachelkonstruktion aufweisen. Derartige bekannte Konstruktionen weisen dabei eine zentrale Befestigung, eine kreisförmige Zuführung und eine kreisförmige Abführung für ein Kühlfluid auf. Die kreisförmige Zuführung und die kreisförmige Abführung für das
15 Kühlfluid werden dabei durch einen rotationssymmetrisch ausgebildeten Strömungsführungskörper getrennt. Diese bekannte Konstruktion bedingt durch die sich kreuzenden Zu- und Abführungen eine sehr komplexe Konstruktion der Außenschale der Brennkammer.

- 20 Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es A u f g a b e der Erfindung, einen Strömungsführungskörper der eingangs genannten Art dahingehend weiterzuentwickeln, dass eine vereinfachte Konstruktion der Außenschale der Brennkammer möglich ist. Des weiteren soll ein verbesserter
25 Strömungsführungsaufbau zur Kühlfluidführung in einer geschlossen gekühlten Brennkammer einer Turbine angegeben werden.

Zur L ö s u n g dieser Aufgabe wird mit der Erfindung für einen Strömungsführungskörper der eingangs genannten Art
30 vorgeschlagen, dass der Strömungsführungskörper in einem Strömungsführungsabschnitt einen Querschnitt mit nicht-rotationssymmetrischer Querschnittsform aufweist.

Dadurch, dass von der rotationssymmetrischen Querschnittsform bei bekannten Strömungsführungskörpern abgewichen wird, kann eine konzentrische Führung des Kühlfluidzu- bzw. abstroms und damit ein Kreuzen der Strömungswege vermieden werden. Bei
5 einem Strömungsführungskörper mit nicht-rotationssymmetrischem Querschnitt kann der Querschnitt so ausgebildet werden, dass er in beispielsweise vier Segmenten Strömungsführungswege ausbildet, die nebeneinander durch die Außenschale treten.

10 Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Querschnitt so ausgebildet ist, daß ein um diesen gelegter Umkreis durch die Kontur des Querschnitts in mindestens zwei voneinander getrennte Teile aufgeteilt wird. In diesen getrennten Teilen kann dann der Zu- bzw. Abstrom
15 für ein Kühlfluid stattfinden.

So kann der Strömungsführungskörper einen 8-förmigen Querschnitt aufweisen. Getrennte Strömungsführungswege sind dabei jeweils im Innern der beiden Schleifen der 8
ausgebildet. Weitere Strömungsführungswege können zusammen
20 mit einem die 8 umgebenden kreisförmigen Element zwischen den Taillen der 8 und dem kreisförmigen Element ausgebildet werden. So lassen sich insgesamt vier von einander getrennte Strömungswege realisieren. Es können beispielsweise zwei der insgesamt vier Strömungswege für die Zuführung von Kühlfluid
25 genutzt werden, beispielsweise die beiden im Innern der Schleifen der 8 ausgebildeten Strömungswege, zwei weitere können für die Führung von abstömendem Kühlfluid genutzt werden, beispielsweise die zwischen der umgebenden kreisförmigen Wandung und den beiden Taillenbereichen der 8
30 ausgebildeten Bereiche. Jedoch sind auch andere, nicht symmetrische Querschnittsformen wie beispielsweise eine Doppel-Acht, ein Ring mit darinliegendem Stern oder ähnliches möglich.

Gemäß einer weiteren Weiterbildung der Erfindung weist der Strömungsführungskörper in dem Strömungsführungsabschnitt Durchtrittsöffnungen zum Durchtritt für strömendes Kühlfluid auf. So kann beispielsweise bei einem 8-förmig ausgebildeten Querschnitt der Strömungsführungskörper im Bereich der
5 Schlaufen der 8 Durchtrittsöffnungen aufweisen. Auf diese Weise kann der Fluidstrom in eine Richtung, beispielsweise der Zustrom, durch den Strömungsführungskörper hindurch, der andere Strom, beispielsweise der Abstrom, an dem
10 Strömungsführungskörper vorbeigeleitet werden. Dies führt zu einer sehr guten Trennung der beiden Strömungswege.

Mit der Erfindung wird weiterhin angegeben ein Strömungsführungsaufbau zur Kühlfluidführung in einer geschlossen gekühlten Brennkammer einer Turbine, die einen
15 erfindungsgemäßen Strömungsführungskörper enthält. Mit einem solchen Strömungsführungsaufbau lassen sich in einer geschlossen gekühlten Brennkammer einer Turbine die oben beschriebenen Vorteile erzielen.

In einer Weiterbildung kann der Strömungsführungsaufbau einen strömungstechnisch mit einer durch den Strömungsführungskörper geleiteten Kühlfluidzuführung verbundenen, mit einer Vielzahl von feinen Durchtrittsöffnungen versehenen Duscheneinsatz aufweisen, der zur Prallkühlung eintretendes Kühlfluid auf eine Prallplatte lenkt. In einem solchen Aufbau kann der
20 erfindungsgemäße Strömungsführungsaufbau zur Prallkühlung eingesetzt werden. Je nach geometrischer Form der Prallplatte wird der Duscheneinsatz eine entsprechende geometrische Form sowie eine Verteilung der Durchtrittsöffnungen aufweisen.

Dabei kann gemäß einer weiteren Weiterbildung des erfindungsgemäßen Strömungsführungsaufbaus der Duscheneinsatz
30 plattenförmig ausgebildet sein, wobei der Strömungsführungskörper auf seiner dem Duscheneinsatz zugewandten Seite einen umgebogenen Rand aufweist, auf dem der plattenförmig ausgebildete Duscheneinsatz aufliegt, und

wobei der Duscheneinsatz mit dem Strömungsführungskörper verbunden ist. Auf diese Weise kann durch Durchtrittsöffnungen in dem Strömungsführungskörper geleitetes Kühlfluid über einen abgeschlossenen Raum, der durch den umgebogenen Rand des Strömungsführungskörpers definiert ist zu dem Duscheneinsatz und durch diesen hindurch auf die Prallplatte gelangen. Zurückgeleitetes Strömungsführungsfluid umströmt den Rand des Strömungsführungskörpers und gelangt so zurück zu dem Strömungsführungsquerschnitt, dort zu den für die Leitung des Abstromes vorgesehenen Bereichen. Die Verbindung zwischen dem Strömungsführungskörper und dem Duscheneinsatz kann über eine im zentralen Bereich des Strömungsführungskörpers angeordnete Aufnahme erfolgen, in die zur Befestigung des Duscheneinsatzes ein durch diesen hindurchgeführter Schraubbolzen einschraubbar ist. Die Aufnahme weist dabei vorzugsweise einen umlaufenden Kragen auf, auf den im montierten Zustand der Schraubbolzen den Duscheneinsatz drückt. Auf diese Weise wird mit einer einfachen und lösbaren Befestigung der Duscheneinsatz sicher und im wesentlichen dichtend auf dem Strömungsführungskörper befestigt.

Nach einer weiteren Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Strömungsführungskörper und der mit diesem verbundene Duscheneinsatz in einem Anschlußstück in einen in dem Anschlußstück ausgebildeten Aufnahmeraum eingesetzt ist, wobei der Strömungsführungskörper Strukturen, beispielsweise noppenartige Erhebungen, aufweist, die zur Übertragung eines Kraftflusses an dem Anschlußstück angreifen. Das Anschlußstück dient dabei zum Anschließen des Strömungsführungsaufbaus an eine Brennkammerwandung, in einem Bereich, in dem in der Brennkammerwandung Durchtrittsöffnungen zur Zu- bzw. Ableitung von Kühlfluid vorgesehen sind. Durch die Bildung des Aufnahmeraums, in dem die Kombination aus Strömungsführungskörper und Duscheneinsatz eingesetzt ist, wird ein definierter Raum vorgegeben, in dem der Kühlfluidstrom stattfindet. Dabei kann

gemäß einer Weiterbildung der Erfindung die Prallplatte auf einem dem Aufnahmeraum umgebenden Rand des Anschlußstückes aufgesetzt und mit diesem verschweißt sein. Auf diese Weise erhält man ein in sich geschlossenes System zur

5 Kühlfluidstromführung, durch eine Öffnung in der Brennkammerwandung einströmendes Kühlfluid gelangt in den Aufnahmeraum des Anschlußstückes, wird über den Strömungsführungskörper in Richtung des Duscheneinsatzes auf die Prallplatte geleitet und verläßt wiederum geführt durch

10 den Strömungsführungskörper den Aufnahmeraum durch eine in der Brennkammerwandung ausgebildete Austrittsöffnung. Um durch die aufgeschweißte Prallplatte einen Zugang zu dem unterhalb dieser gelegenen, den Duscheneinsatz mit dem Strömungskörper verbindenden Schraubbolzen zu erhalten, ist

15 in der Prallplatte in dem Bereich, unterhalb dessen der Schraubbolzen angeordnet ist, eine mit einem Stopfen verschließbare Zugangsöffnung vorgesehen.

Gemäß einer weiteren Weiterbildung der Erfindung ist bei dem Strömungsführungsaufbau der Strömungsführungskörper mit einem

20 8-förmigen Querschnitt in eine kreisförmige Öffnung des Anschlußstückes eingesetzt, wobei die kreisförmige Öffnung den 8-förmigen Querschnitt nach Art eines Umkreises umgibt, und die kreisförmige Öffnung ist zusammen mit dem 8-förmigen Querschnitt des Strömungsführungskörpers in eine kreisförmige

25 Vertiefung in einer Brennkammerwandung dichtend eingesetzt, wobei der Strömungsführungskörper die kreisförmige Vertiefung in vier Segmente unterteilt, von denen zwei an eine Kühlfluidzuführung und zwei an eine Kühlfluidabführung angeschlossen sind.

30 Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der beigefügten Figuren. Dabei zeigen:

Fig. 1 in Explosionsdarstellung einen Strömungsführungsaufbau mit erfindungsgemäßem Strömungsführungskörper,

5 Fig. 2 in perspektivischer, aufgeschnittener Darstellung einen in eine Brennkammerwandung integrierten Strömungsführungsaufbau und

Fig. 3 in dreidimensionaler Darstellung einen Ausschnitt einer Brennkammer mit darin integrierten Strömungsführungsaufbauten gemäß der Erfindung.

10 In Fig. 1 ist in Explosionsdarstellung ein erfindungsgemäßer Strömungsführungsaufbau 1 gezeigt. Der Strömungsführungsaufbau setzt sich zusammen aus einer Prallplatte 2, einem mit Durchtrittsöffnungen 4 versehenen Duscheneinsatz 3, einem Strömungsführungskörper 6 und einem
15 Anschlußstück 10. Duscheneinsatz 3, Strömungsführungskörper 6 und Anschlußstück 10 werden mittels eines Bolzens 5 zusammengehalten. Das Anschlußstück 10 weist eine kreisförmige Anschlußöffnung 22 zum Anschluß an eine Brennkammerwandung auf, wobei die Anschlußöffnung 22 einen
20 umlaufenden Kragen 23 aufweist. Zum Anschluß an die Brennkammerwandung wird eine Dichtung 11 eingesetzt. Der Strömungsführungskörper 6 weist im zentralen Bereich eine Aufnahme mit einem umlaufenden Kragen 19 (siehe Fig. 2) auf, durch die der Bolzen 5 hindurchgeführt wird. Bei montiertem
25 Strömungsführungsaufbau drückt der Bolzen 5 den Duscheneinsatz 3 fest gegen den umlaufenden Kragen. Der plattenförmig ausgebildete Duscheneinsatz 3 liegt dann mit seinem Rand auf einem umgebogenen Rand 21 des Strömungsführungskörpers 6 auf. Die Prallplatte 2 ihrerseits
30 liegt auf einem in dem Anschlußstück 10 ausgebildeten Aufnahmeraum begrenzenden Rand 24 des Anschlußstückes 10 auf und ist mit diesem verschweißt. Um auch bei auf das Anschlußstück 10 aufgeschweißter Prallplatte 2 einen Zugang zu dem Bolzen 5 zu ermöglichen, weist die Prallplatte 2 im

Bereich oberhalb des Bolzens eine Zugangsöffnung 25 auf, die mit einem Stopfen 20 verschließbar ist.

Der Strömungsführungskörper 6 weist einen Strömungsführungsquerschnitt 7 auf, der von einer
5 rotationssymmetrischen Form abweicht. Der Strömungsführungsquerschnitt 7 ist 8-förmig aufgebaut und bildet zusammen mit der kreisförmigen Anschlußöffnung in dem Anschlußstück 10 insgesamt vier Strömungsführungsbereiche
10 aus. In den beiden Schlaufen der 8 sind Einlässe 9 ausgebildet, in den Bereichen zwischen den Taillen der 8 und der kreisförmigen Anschlußöffnung des Anschlußstücks 10 sind Auslässe 8 ausgebildet. Das Zentrum des 8-förmigen Strömungsführungsquerschnittes wird von dem Verbindungsbolzen 5 durchragt. Im Bereich der Schlaufen der 8 weist der
15 Strömungsführungskörper 6 Durchtrittsöffnungen auf, durch die hindurch Kühlfluid in einen zwischen dem umgebogenen Rand 21 und dem darauf aufliegenden Duscheneinsatz 3 gebildeten Strömungsführungsraum gelangt. Durch diese Durchtrittsöffnungen, die die Einlässe bilden, gelangt
20 zugeführtes Kühlfluid zu dem Duscheneinsatz 3 und über diesen in unten noch zu beschreibender Weise zur Prallplatte 2. Zu erkennen sind auch auf der dem Duscheneinsatz 3 gegenüberliegenden Seite des Strömungsführungskörpers 6 ausgebildete Noppen 18, mit denen der Strömungsführungskörper
25 6 zur Übertragung eines Kraftflusses an dem Anschlußstück 10 anliegt.

In Fig. 2 ist in perspektivischer, aufgeschnittener Darstellung der erfindungsgemäße Strömungsaufbau 1 in einer Brennkammerwandung 12 integriert dargestellt. Mit Pfeilen ist
30 der Strömungsweg eines Kühlfluids durch den Strömungsführungsaufbau angedeutet. Durch Zuführungen 13 gelangt Kühlfluid durch die Einlässe 9 des Strömungsführungskörpers 6 zu dem Duscheneinsatz 3 und über die Öffnungen 4 auf die Prallplatte 2. Von dort wird das
35 Kühlfluid in den zwischen der Prallplatte 2 und dem

Duscheneinsatz 3 ausgebildeten Spalt um die Stirnseite des Strömungsführungskörpers 6 herum zu den Auslässen 8 geleitet. Von dort aus tritt das Kühlfluid durch eine Abführung 14 wieder durch die Brennkammerwandung 12 hindurch und wird
5 abgeführt.

In Fig. 3 ist in dreidimensionaler, aufgeschnittener Darstellung eine Brennkammer 15 gezeigt, die auf ihrer Wandung 12 mit einer Vielzahl von Strömungsführungsaufbauten 1 ausgekleidet ist. Im vollständig aufgebauten Zustand
10 bedecken die Strömungsführungsaufbauten 1 nach Art von Kacheln die gesamte Innenfläche der Brennkammer 15.

Zu erkennen sind weiterhin Brenneröffnungen 16, durch die hindurch das gezündete Gas in die Brennkammer 15 eintritt.

Schließlich ist gezeigt, dass auf der Außenseite der
15 Brennkammerwandung 12 Ableitkanäle 17 aufgebracht sind, in die das durch die Strömungsführungsaufbauten hindurchströmende Kühlfluid durch die Abführungen 14 gelangt und in axialer Richtung entlang der Brennkammer abgeführt wird.

20 Das gezeigte Ausführungsbeispiel dient der Erläuterung und ist nicht beschränkend.

Patentansprüche

1. Strömungsführungskörper zur getrennten Führung eines Kühlfluidzustroms und eines Kühlfluidabstroms für geschlossen
5 gekühlte Brennkammern (15) von Turbinen,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass der Strömungsführungskörper (6) in einem Strömungsführungsabschnitt einen Querschnitt (7) mit nicht-rotationssymmetrischer Querschnittsform aufweist.
- 10 2. Strömungsführungskörper nach Anspruch 1, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß der Querschnitt so ausgebildet ist, daß ein um diesen gelegter Umkreis durch die Kontur des Querschnitts (7) in mindestens zwei voneinander getrennte Teile aufgeteilt wird.
- 15 3. Strömungsführungskörper nach Anspruch 2, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, dass er einen 8-förmigen Querschnitt (7) aufweist.
4. Strömungsführungskörper nach einem der Ansprüche 1 bis 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß er in
20 dem Strömungsführungsabschnitt Durchtrittsöffnungen zum Durchtritt für strömendes Kühlfluid aufweist.
5. Strömungsführungsaufbau zur Kühlfluidführung in einer geschlossen gekühlten Brennkammer (15) einer Turbine,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass er einen
25 Strömungsführungskörper (6) nach einem der Ansprüche 1 bis 4 aufweist.
6. Strömungsführungsaufbau nach Anspruch 5, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, dass er einen strömungstechnisch mit einer durch den Strömungsführungskörper (6) geleiteten
30 Kühlfluidzuführung verbundenen, mit einer Vielzahl von feinen

Durchtrittsöffnungen (4) versehenen Duscheneinsatz (3) aufweist, der zur Prallkühlung eintretendes Kühlfluid auf eine Prallplatte (2) lenkt.

7. Strömungsführungsaufbau nach Anspruch 6, d a d u r c h
5 g e k e n n z e i c h n e t, daß der Duscheneinsatz (3) plattenförmig ausgebildet ist, daß der Strömungsführungskörper (6) auf seiner dem Duscheneinsatz (3) zugewandten Seite einen umgebogenen Rand (21) aufweist, auf dem der Duscheneinsatz (3) aufliegt und daß der
10 Duscheneinsatz (3) mit dem Strömungsführungskörper (6) verbunden ist.

8. Strömungsführungsaufbau nach Anspruch 7, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß der Strömungsführungskörper (6) in einem zentralen Bereich eine mit einem umlaufenden
15 Kragen (19) versehene Aufnahme aufweist, in die zur Befestigung des Duscheneinsatzes (3) ein durch diesen geführter Schraubbolzen (5) einschraubbar ist, wobei in montiertem Zustand der Schraubbolzen (5) den Duscheneinsatz (3) auf den Kragen drückt.

9. Strömungsführungsaufbau nach einem der Ansprüche 5 bis
20 8, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Strömungsführungskörper (6) und der Duscheneinsatz (3) in ein Anschlußstück (10) in einem in dem Anschlußstück (10) ausgebildeten Aufnahmeraum eingesetzt sind, wobei der
25 Strömungsführungskörper (6) Strukturen (18), beispielsweise noppenartige Erhebungen, aufweist, die zur Übertragung eines Kraftflusses an dem Anschlußstück (10) angreifen.

10. Strömungsführungsaufbau nach Anspruch 9, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß die Prallplatte (2) auf
30 einem den Aufnahmeraum umgebenden Rand (24) des Anschlußstückes aufgesetzt und mit diesem Rand (24) verschweißt ist, wobei die Prallplatte (2) in dem Bereich, unterhalb dessen der Schraubbolzen (5) angeordnet ist, eine

mit einem Stopfen (20) verschließbare Zugangsöffnung (25) aufweist.

11. Strömungsführungsaufbau nach einem der Ansprüche 9 oder 10, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der
- 5 Strömungsführungskörper (6) mit einem 8-förmigen Querschnitt (7) in eine kreisförmige Öffnung (22) des Anschlußstückes (10) eingesetzt ist, wobei die kreisförmige Öffnung (22) den 8-förmigen Querschnitt (7) nach Art eines Umkreises umgibt, und daß die kreisförmige Öffnung (22) zusammen mit dem 8-
- 10 förmigen Querschnitt (7) des Strömungsführungskörpers (6) in eine kreisförmige Vertiefung in einer Brennkammerwandung (12) dichtend eingesetzt sind, wobei der Strömungsführungskörper (6) die kreisförmige Vertiefung in vier Segmente (8, 9) unterteilt, von denen zwei (9) an eine Kühlfluidzuführung und
- 15 zwei (8) an eine Kühlfluidabführung angeschlossen sind.

Zusammenfassung

Strömungsführungskörper

- 5 Um einen Strömungsführungskörper (6) zur getrennten Führung
eines Kühlfluidzustroms und eines Kühlfluidabstroms für
geschlossen gekühlte Brennkammern von Turbinen dahingehend
weiterzubilden, dass eine vereinfachte Kühlfluidstromführung
in der Brennkammerwandung ermöglicht ist, wird mit der
10 Erfindung vorgeschlagen, dass der Strömungsführungskörper (6)
in einem Strömungsführungsabschnitt eine nicht-
rotationssymmetrische Querschnittsform (7) aufweist.

(Fig. 1)